

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-291995

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月18日

H 05 K 3/20
1/09

C-6736-5F
C-6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 回路転写箔および転写方法

⑮ 特 願 昭61-134855

⑯ 出 願 昭61(1986)6月12日

⑰ 発 明 者 渡 辺 博 岩槻市大字上野字 8 番850番地 藤倉ゴム工業株式会社岩槻工場内

⑱ 出 願 人 藤倉ゴム工業株式会社 東京都品川区西五反田 2 丁目11番20号

⑲ 代 理 人 弁理士 雨宮 正季

明細書

発明の名称

回路転写箔および転写方法

特許請求の範囲

(1) 支持フィルム上の所定部分に、樹脂100重量部に対し、導電性粒子500～2000重量部添加して基本的になる導電性塗料で接点部分を設け、この接点部分に少なくとも一部接触するように、樹脂100重量部に対し、導電性粒子を500～1000重量部添加して基本的になる導電性塗料で、前記支持フィルムと加熱加圧直後に易剥離性を示す回路パターンを印刷し、この回路パターン上に、基材に合成樹脂を含浸させ半硬化状態にしたプリプレグ層を積層したことを特徴とする回路転写箔。

(2) 支持フィルム上の所定部分に、樹脂100重量部に対し、導電性粒子500～2000重量部添加して基本的になる導電性塗料で接点部分を設け、この接点部分に少なくとも一部接触するように、樹

脂100重量部に対し、導電性粒子を500～1000重量部添加して基本的になる導電性塗料で、前記支持フィルムと加熱加圧直後に易剥離性を示す回路パターンを印刷し、この回路パターン上に、基材に合成樹脂を含浸させ、半硬化状態にしたプリプレグ層を積層した回路転写箔を前記プリプレグが被転写体に密着するように積層し、加熱加圧し、前記回路パターンを被転写体に転写することを特徴とする回路転写方法。

発明の詳細な説明

(発明の分野)

本発明は回路転写箔および転写方法、さらに詳しくは支持フィルム上にスクリーン印刷などの印刷手段により印刷した回路を被転写体に転写し、配線板などを容易に製造可能で、かつ他の電気回路、電気部品、電気機器などと半田によって接続可能な回路を転写できる回路転写箔および転写方法に関するものである。

〔発明の技術的背景〕

従来、配線板などの導電性樹脂による電気回路を形成させる方法としては、支持フィルム上に導電性薄膜を全面にわたって形成しておき、被転写体に積層するとともに、回路部分（転写部分）のみ加熱加圧できる熱盤を用いて、回路部分のみ被転写体に転写し、回路を形成する方法（特開昭55-141789号）が知られている。

このような回路転写法は、所定部分のみ加熱加圧可能な熱盤を必要とし、さらには、転写部分以外の導電性薄膜は廃棄されることになるので、材料が無駄になりコスト高にならざるえないという欠点があった。さらに、このような転写方法においては、前記熱盤により所定部分のみ加熱加圧して回路パターンを転写するので、導電性薄膜は良好な切れを有していることが必要になる。この導電性薄膜の切れは薄膜の厚さが大きくなると悪化する傾向を示すために、導電性薄膜を厚くすることができず、一方良好な導電性を得るために、導電性薄膜中の導電性粒子の量を多くすると、導電

性薄膜の接着性が悪化する傾向があるため、良好な導電性を有し、かつ接着強度の優れた回路を製造することが困難であるという欠点もあった。さらにまた、被転写体が熱硬化性樹脂、ガラスなどには転写できないという欠点もあった。

このような欠点を除去するために、本発明者らは支持フィルム上に導電性塗料をスクリーン印刷、オフセット印刷、タンポ印刷などの印刷手段によって回路パターンをあらかじめ印刷しておき、さらにこの回路パターン上にブリブレイク層を形成して、通常においては転写しにくい熱硬化性樹脂あるいはガラス、木片などにも転写可能で、かつ良好な導電性を有する回路を転写できる回路転写体および回路転写方法を開発し、特許出願を行った（特願昭60-117265号など）。

このような方法によって電気回路を形成することによって、導電性が良好で、性能のよい電気回路をなんら特殊な装置を必要とすることなく、また被転写体の種類に限定されずに転写できる。

しかしながら、前述のような電気回路は、他の

電気回路、電気部品、電気機器などと半田によって接続されることが多いが、上述のような導電性樹脂によって転写形成された電気回路は、前記のような電気回路、電気部品、電気機器などと半田では接続が不可能であるという欠点があった。すなわち、上述のような電気回路の導通路となる導電性塗料、導電性薄膜などの導電性塗膜は、一般に樹脂に対し適量の導電性粒子を添加して樹脂に導電性を付与したものである。このような導電性粒子を付与した導電性塗膜は、前記導電性粒子の添加量が少ない場合においては、前記導電性粒子の添加量が増大するとともに導電性が向上する傾向を示すが、さらに導電性粒子の添加量が増加すると、粒子間の接触抵抗の増加によって、導電性は低下する傾向を示すことが知られている。導電性塗膜においても、導電性粒子の金属粒子を多量に添加すれば、半田が可能になるのであるが、前述のように、半田が可能のような金属粒子添加量とすると、電気回路の導電性が充分でなく、抵抗値が増大し、回路としての必要特性を満足せず

、さらに、金属粒子の添加量が多くなる結果コスト高を招来する。また、導電性樹脂への金属粒子の添加量を増大させると、接着強度および剛性のは著しく低下して、実用に供せなくなるという欠点も生じる。

したがって、半田付け可能な導電性塗膜による回路は製造されないのが現状であった。

〔発明の概要〕

本発明は上述の点に鑑みなされたものであり、良好な導電性と接着強度を有する回路を、被転写体の如何にかかわらず転写でき、しかも半田付けによって他の電気部品などと接続できる電気回路を形成可能な回路転写体および回路転写方法を提供することを目的とする。

したがって、本発明による回路転写体は支持フィルム上の所定部分に、樹脂100重量部に対し、導電性粒子500～2000重量部添加して基本的になる導電性塗料で接点部分を設け、この接点部分に少なくとも一部接触するように、樹脂100重量部

に対し、導電性粒子を500～1000重量部添加して基本的になる導電性塗料で、前記支持フィルムと加熱加圧直後に易剥離性を示す回路パターンを印刷し、この回路パターン上に、基材に合成樹脂を含浸させ、半硬化状態にしたプリプレグ層を積層したことを特徴とするものである。

また、本発明による回路転写方法は、支持フィルム上の所定部分に、樹脂100重量部に対し、導電性粒子500～2000重量部添加して基本的になる導電性塗料で接点部分を設け、この接点部分に少なくとも一部接触するように、樹脂100重量部に対し、導電性粒子を500～1000重量部添加して基本的になる導電性塗料で、前記支持フィルムと加熱加圧直後に易剥離性を示す回路パターンを印刷し、この回路パターン上に、基材に合成樹脂を含浸させ、半硬化状態にしたプリプレグ層を積層した回路転写箔を前記プリプレグが被転写体に密着するように積層し、加熱加圧し、前記回路パターンを被転写体に転写することを特徴とするものである。

前記回路パターン3は、第1図のB-B断面図である第2図(b)に断面を示すように、接点部分2に接触するように積層して設けられている。この接点部分2は、第1図のA-A断面図である第2図(a)に示すように、たとえばA-A断面には存在せず、所定部分に一部B-B断面の一部のみに形成されている。

さらに、前記回路パターン3と接触するように設けられる接点部分2は、前記回路パターン3の下層として形成されるが、これは被転写体に成形と同時に回路パターン3が転写されるときに接点部分2が被転写体表面に露出するようにするためである。

このような接点部分2および回路パターン3が形成される支持フィルム1は、本発明において基本的に限定されるものではなく、常温において接点部分2および回路パターン3と良好な接着性を有するとともに、加熱加圧直後においては容易に前記接点部分2および回路パターン3と剥離するものであり、耐熱性ないし平滑性があり、しかも

本発明による回路転写箔および回路転写方法においては、金属含量の多い接点部分を設け、この接点部分に接触するように回路パターンを印刷した転写箔を用い、被転写体に加熱加圧下で転写するので、材料の無駄を避けることができるとともに、高価な設備を必要とすることなく、半田付け可能な電気回路を被転写体上に形成可能になるという利点がある。

〔発明の具体的説明〕

本発明による回路転写箔は、第1図に示すように、支持フィルム1上の所定位置に接点部分2をスクリーン印刷などの手段によって形成するとともに、この接点部分2に少なくとも一部で接触するように導電性塗料で、前記支持フィルム1と加熱加圧直後に易剥離性を示す回路パターン3を印刷手段によって設けるとともに、この回路パターン3上にさらに基材に合成樹脂を含浸させ、半硬化状態にしたプリプレグ層4を積層してなるものである。

導電性塗料に含まれる溶媒に侵されない合成樹脂フィルムなどを有効に用いることができる。前記支持フィルム1の具体例としては、たとえばポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム、ポリプロピレンフィルムなどのプラスチックフィルムおよびアルミニウムホイルなどを挙げることができる。特に、接点部分2が普通半田によって半田付けされるような場合は、耐熱性の良好なポリイミドフィルム、アルミニウムホイルが好ましい。

このような接点部分2は、前記回路パターン3の部分に比較して金属粒子含量を多くした導電性塗料によって支持フィルム1の所定箇所に設けられる。この接点部分2は、半田を行う部分であるために、前記回路パターン3と相違して導電性はあまり問題にならず、良好な半田ができること、前記回路パターン3と良好な接着強度を有すること、さらには被転写体に転写するために加熱加圧した直後に支持フィルム1と容易に剥離することなどが要求される。

このような条件を充足する樹脂としては、たと

えば、たとえばアクリル系、ポリアミド系、エポキシ系、ポリエーテル系、ポリエステル系樹脂などあるいは環化ゴム、塩化ゴム、ロジンなどの一種以上を、たとえば、MEK、MIBK、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶媒、IPA、ブタノール等のアルコール系溶媒あるいはエーテル系溶媒、エステル系溶媒、その他としてDMF、N-メチルピロリドン等の溶媒の一種以上に溶解した樹脂溶液であることができる。

特に、普通半田（約260℃で行う）用の場合には耐熱性樹脂ないし軟化点の高い熱可塑性樹脂、あるいは熱硬化性樹脂であることが必要である。このような樹脂溶液としては、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ポリエーテルイミドなどの耐熱性樹脂の一種以上を、たとえばDMF、N-メチルピロリドンなどの溶媒の一種以上に溶解した樹脂溶液であることができる。

また、この樹脂溶液に添加する金属粒子としては、半田性の良好な金属粒子であるのがよいのは

明らかである。一般に水素よりもイオン化傾向の小さい金属粒子が好ましい。このような金属粒子としては、たとえば金、銀、白金、銅、ニッケル、スズ、などの金属粒子あるいは前記のような金属を表面にコーティングした複合体および合金粉の一種以上であることができる。

さらに、前記接点部分2の金属粒子添加量は、樹脂100重量部に対し、500～2000重量部である。500重量部未満であると、金属粒子の含有量が小さすぎて半田付けが困難になり、一方2000重量部を超えると、前記回路パターン3あるいは支持フィルム1との剝離強度が劣悪になるとともに、脆くなって実用に供せなくなる。さらには、コスト高になるという欠点も生じるからである。

また、前記金属粒子の粒径は、印刷方式によって異なるが、好ましくは20 μm 以下であるのがよい。20 μm を超えると、たとえばグラビア印刷の場合塗装スジが発生し、スクリーン印刷の場合は目詰まりを生じ、微細な接点部分を形成しにくくなるからである。

前述のような回路転写箔を製造するに際しては、まず、支持フィルム1上に上記のような導通路用導電性塗料によって接点部分2をスクリーン印刷、グラビア印刷、タンボ印刷などの印刷技術によって形成する。

この接点部分2の厚さは、基本的に半田付けに十分な厚さがあればよい。したがって、この接点部分2の厚さは、好ましくは、1 μm 以上であるのがよい。

また、この導通路用導電性塗料は、金属粒子が多く含まれることより、粘度が高くなる傾向がある。このため、前述の印刷手段によって形成することが困難になることも考えられる。このような場合においては、前記接点部分2は印刷手段以外の方法によっても形成することができる。

印刷によって形成する場合においては、印刷方式による相違があるが、通常前記導電性塗料は、好ましくは、10～1000ポイズの粘度であるのがよい。10ポイズ未満であると、印刷がグレイヤくなり、また、1000ポイズを超えると、印刷が困難に

なるからである。

このような導電性塗料の粘度は、溶媒の量、基材となる樹脂の種類、金属粒子の添加量あるいは前記導電性塗料への種々の試剤の添加によって調整可能である。

このように接点部分2を形成したのち、さらに回路パターン形成用導電性塗料を用いて、支持フィルム1上に回路パターン3を印刷する。この回路パターン3を印刷する印刷方法は、本発明において限定されるものではない。たとえばスクリーン印刷、グラビア印刷などの周知の印刷方法によって有効に印刷可能である。

前記回路パターン3は、この種の導電性粒子充填の導通路を有する回路に要求される導電性、すなわち表面抵抗1 Ω/\square 以下の導電性を有していることが必要である。

前述の支持フィルム1上に所望回路パターン3を印刷する導電性塗料は、前記支持フィルム1上に良好で微細な回路パターンを印刷可能であること、回路として機能可能な導電性（1 Ω/\square 以下

）を有していること、さらには、転写体としての基本的性能、たとえば加熱加圧直後に良好に支持フィルム1と剥離し、回路パターン3を崩すことなく被転写体に十分な強度で接着することなどの種々の条件を充足していることが必要である。

このような条件を充足するためには、前記支持フィルム、導電性塗料の基材となる樹脂（および溶媒）、さらにはこの樹脂に添加される導電性粒子の種類などを選択することが重要であり、さらには導電性粒子の添加量および粒径を考慮する必要もある。このような導電性塗料の基材となる樹脂としては、支持フィルム1と常温で密着性があり、加熱加圧直後に易剥離性の回路パターンを形成しうる樹脂分（溶質）、たとえばアクリル系、ポリアミド系、エポキシ系、ポリエーテル系、ポリエステル系樹脂などあるいは環化ゴム、塩化ゴム、ロジンなどの一種以上を、たとえば、MEK、HIBK、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶媒、IPA、ブタノール等のアルコール系溶媒あるいはエ

ーテル系溶媒、エステル系溶媒、その他としてDMF、N-メチルピロリドン等の溶媒の一種以上に溶解した樹脂溶液であることができる。

また、前述の接点部分2が普通半田によって半田付けされるような場合は、耐熱性のある樹脂ないし軟化点の高い熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂であることができる。このような樹脂溶液としては、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ポリエーテルイミドなどの耐熱性樹脂の一種以上を、たとえばDMF、N-メチルピロリドンなどの溶媒の一種以上に溶解した樹脂溶液であることができる。

前述の樹脂溶液に添加する導電性粒子は、前記樹脂溶液に均一に分散し、良好な導電性を付与できるものであれば、本発明において基本的に限定されるものではない。たとえば金、銀、白金、銅、ニッケル、アルミニウム、スズ、亜鉛などの金属粒子あるいは前記のような金属を表面にコーティングした複合体および合金粉、さらにはカーボン粒子等の一種以上であることができる。

このような導電性粒子は樹脂100重量部に対し、500～1000重量部添加する。500重量部未満であると、導電性粒子充填の回路として要求される表面抵抗 $1\Omega/\square$ 以下にすることが困難になり、一方1000重量部を超えると、導電性が低下するとともに、十分な剥離強度がえられなくなる虞がある。

前記導電性粒子の粒径は $10\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。 $10\mu\text{m}$ を超えると、スクリーン印刷の際、不都合を生じやすいからである。

前記回路パターン用導電性塗料には任意に他の添加剤、たとえば酸化防止剤、分散剤などを添加可能である。

この導電性塗料は、前記支持フィルム1に好ましくは、 $15\sim 30\mu\text{m}$ の厚さに印刷するのがよい。導電性塗料の厚みが $15\mu\text{m}$ より薄いと、前述の導電性 $1\Omega/\square$ 以下を得るためには、金属導電性粒子を多く充填しなければならず、回路の接着性強度が劣悪になる虞があり、一方、 $30\mu\text{m}$ を超えると、スクリーン印刷などによる回路パターンの印

刷が困難になる虞を生じる。

本発明による回路転写箔においては、前述のように回路パターンの線の厚みを自由に変化させることが可能であり、この線の厚みによって導電性の程度を制御できる。すなわち金属導電性粒子の充填量のみで限定されることなく、導電性を変化させることが可能であり、回路転写箔の設計自由度が向上する。特に、前記線の厚みを大きくとることにより、導電性粒子の充填量を低減することが可能になり、このため転写された回路の剥離強度が向上するとともに、従来の転写法に比較して精度も向上する。

前記回路パターン3の線幅ないし線間の距離は細かい方が好ましいのは当然である。本発明による回路転写箔においては、前述の線幅ないし線間距離が 1mm 以下の回路を形成可能にするため、さらに前記線の厚みを大きくし（良好な導電性を得る）、良好な接着強度の回路を形成するため、印刷する導電性塗料の粘度を $10\sim 200$ ポイズに調整するのが好ましい。この導電性塗料の粘度が 10 ポ

イズ未満であると、前記線が形崩れして回路が短絡する虞を生じ、一方200ボイズを超えると回路パターンを支持フィルム1上に印刷困難になるからである。

このような回路パターン3に積層されるプリブレグ層4は、前述の回路パターン3および被転写体と良好に接着可能なものであればいかなるものでもよい。たとえば、エポキシ、ウレタン、ジアリルフタレート、ポリイミド、ポリエステル、フェノールなどの合成樹脂をガラス繊維、紙、合成繊維などの基材に含浸させて半硬化状態にしたものであることができる。

前述のように基材に含浸させる合成樹脂の含浸量は、好ましくは基材の容量を基準として20～70容量%であるのがよい。含浸量が20容量%未満であると、被転写体と良好に接着しない虞があり、一方70容量%を超えると、層間接着は支障をきたさないが、70%を超えるプリブレグは製造しにくいからである。

このように基材に合成樹脂を含浸させて半硬化

状態にするものであるが、このようなプリブレグ層3の半硬化状態の程度は、基本的には合成樹脂の種類によって異なり、たとえばアクリル樹脂の場合にはベタつきのないものを使用すれば、半硬化状態は殆どなくてもよい。またエポキシ樹脂の場合は20～40%程度半硬化状態にするのがよい。

本発明においては、このような回路転写体を用いた転写方法も提供している。

本発明による回路転写方法によれば、第3図に示すようにプリブレグ層4を被転写体5の被転写部分に当接し、プレス等の手段により加熱加圧して被転写体5にプリブレグ層4を接着するとともに、回路パターン3を転写する。

このような被転写体5は、前記プリブレグ層4が硬化状態になることにより接着可能なものであればいかなるものでもよい。たとえば、ABS、AS、HIPS、ポリアセタール、塩化ビニル、ナイロン、ポリカーボネート、ポリエチレンなどの熱可塑性樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂

あるいは木板、ガラス板などであることができる。本発明による回路転写体によれば、従来の転写法と異なり、従来困難であった熱硬化性樹脂あるいは粗面を有する木板にも転写可能である。

前記加熱加圧方法は、本発明において限定されるものではなく、種々の手段を用いることができる。たとえば、熱プレスなどにより加熱加圧し、転写可能である。

前記回路パターン3を転写する場合、80～300℃の温度で、5～10Kg/cm²の圧力で転写する。転写温度が80℃より低いと、回路転写体に形成された回路パターン3が転写しない虞があり、また、300℃より高いと、被転写体5にそり、熱収縮、熱劣化などを生じる虞がある。

また転写圧力が5Kg/cm²より小さいと、回路パターンが良好に転写しない虞があり、一方、10Kg/cm²より大きいと、回路パターン3が崩れる虞があるからである。

前述のようにプリブレグ層4を介して回路パターン3を被転写体4に転写した後、支持フィルム

1を剥離し、被転写体5に回路を形成する。このとき、接点部分2は回路パターン3上に露出することになるので、この接点部分2に他の電気回路、電気部品、電気機器などを半田によって接続ができるようになる。

実施例

ポリエステルフィルム上に、下記の組成の導電性塗料（粘度70ボイズ）を用い、直径1.5mm、厚さ5μmの接点部分をスクリーン印刷によって形成した。

組成1

アクリル樹脂	100 重量部
メチルイソブチルケトン	150 重量部
銅粒子	800 重量部

次にこの接点部分に接触するように、下記の組成の導電性塗料（粘度70ボイズ）を用い、線幅

0.8 mm、線間距離 0.8 mmで、厚み 17μm で回路パターンを印刷した。

組成 2

アクリル樹脂	100 重量部
メチルイソブチルケトン	180 重量部
銀コート銅粒子	850 重量部

前述のように印刷された回路パターン上に、紙にDAP樹脂を含浸させ、半硬化状態(20~40%程度硬化したもの)のプリプレグを積層し回路転写体とした。

このように製造された回路転写体のプリプレグ層をポリエステル樹脂製の被転写体上に密着させるとともに、130℃の温度で、8 kg/cm²の圧力で回路パターンを転写したところ、前記エポキシ樹脂上に線幅0.8 mm、線間距離0.8 mmで、厚み22μmの良好な回路が精度よく形成できた。この回路の導電性は0.7 Ω/□であり、接着強度も良好で

あった。

また、前記接点部分に半田によって電気部品を接続したところ、良好に半田付け可能であった。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明による回路転写箔および転写方法によれば、金属粒子含量の多い接点部分を形成したのち、この接点部分と接触するようにスクリーン印刷、グラビヤ印刷のような印刷手段により導電性塗料の回路パターンを印刷し、さらに半硬化状態のプリプレグ層を設けた回路転写箔を用いて、回路パターンを被転写体に転写するため、高価な設備あるいは特殊な設備を必要とすることなく、また導電性材料を無駄に廃棄することなく、導電性の良好な半田付けできる回路を形成可能であるという利点がある。さらに従来の転写法による場合と異なり、被転写体のいかににかかわらず転写可能であるという利点もある。

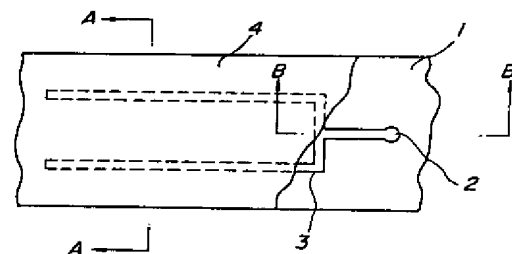
図面の簡単な説明

第1図は、本発明による回路転写箔の一具体例の正面図、第2図は前記回路転写箔の断面図、第3図は本発明による回路転写箔を使用して回路を形成した場合の断面図である。

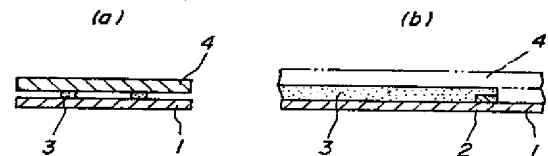
1・・・支持フィルム、2・・・接点部分、3・・・回路パターン、4・・・プリプレグ層、5・・・被転写体。

出願人代理人 兩 宮 正 季

第1図



第2図



第3図

